

THESIS

MUNICH

1967

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS TARSALTUNNEL-
SYNDROM ALS MÖGLICHE URSACHE
VON BESCHWERDEN
BEIM ERWORBENEN PLATTFUSS

Hartwig Bauer

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. Max Lange

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS TARSAULTUNNELSYNDROM ALS

MÖGLICHE URSACHE VON BESCHWERDEN BEIM ERWORBENEN PLATTFUSS

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hartwig B a u e r

aus Eichstätt

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv.-Doz.Dr.A.GÖB
Mitberichterstatter:	Prof.Dr.M.LANGE
Dekan:	Prof.Dr.F.HOLLE

Tag der mündlichen Prüfung: 3.10.1967

M E I N E M V A T E R

G E W I D M E T

I N H A L T

Einleitung:

Übersicht und Problemstellung

Anatomische Verhältnisse

In der Literatur dargestellte Beobachtungen

Klinisches Bild des Tarsaltunnelsyndroms:

Ätiologie (mit Gegenüberstellung des Carpal-
tunnelsyndroms)

Symptomatologie

Prognose und Therapie

Morphologische Veränderungen am Fußskelett beim erworbe-
nen Plattfuß, die ein Tarsaltunnelsyndrom auslösen könnten

Eigene Untersuchungen:

Untersuchungsgut

Untersuchungsmethoden

Differentialdiagnostische Bemerkungen

Kasuistik

Ergebnisse

Diskussion

Zusammenfassung

Literaturangaben

Digitized by the Internet Archive
in 2026

EINLEITUNG

ÜBERSICHT UND PROBLEMSTELLUNG

Ein Krankheitsbild, das durch Kompression des N. Medianus im Canalis carpi zustandekommt, das sog. Carpal tunnel-Syndrom, ist in Symptomatologie, Ätiologie und Therapie seit langem bekannt (die erste Beschreibung als "Medianusspätlähmung nach Handgelenksfraktur" durch PAGET liegt bereits hundert Jahre zurück).

Ein ihm analoges Beschwerdebild am Fuß mit Parästhesien und Sensibilitätsausfällen an der Sohle sowie Schmerzen am Innenknöchel, das durch Einschnürung des N. Tibialis bzw. seiner Äste beim Durchtritt unter dem Lig. laciniatum hervorgerufen wird, fand weit weniger Beachtung; dementsprechend sind erst in der Literatur der letzten Jahre einige Fälle ausführlich beschrieben (8,9,11,15), obwohl ein derartiger pathogenetischer Mechanismus bei unklaren Fußbeschwerden schon früher vermutet wurde (4, 19,20). In überwiegendem Maße wurden Traumen als Ursachen eines solchen Tarsaltunnelsyndroms (der Begriff wurde im angelsächsischen Schrifttum in Analogie zum Carpal tunnel-syndrom geprägt) angegeben; meist waren es Distorsionen oder Frakturen im Knöchelbereich. In einigen Fällen war die Ursache unklar.

In diesem Zusammenhang schien es nun interessant, zu untersuchen, ob und in welcher Häufigkeit ein solches Tarsaltunnelsyndrom beim Plattfuß (nicht traumatischer Genese!) auftritt und ob es somit als mögliche Ursache von Beschwerden beim erworbenen Plattfuß anzusehen ist.

ANATOMISCHE VORBEMERKUNGEN

Der Tarsaltunnel stellt einen osteofibrösen Kanal unter dem Innenknöchel dar, dessen Dach durch das Lig. laciniatum gebildet wird.

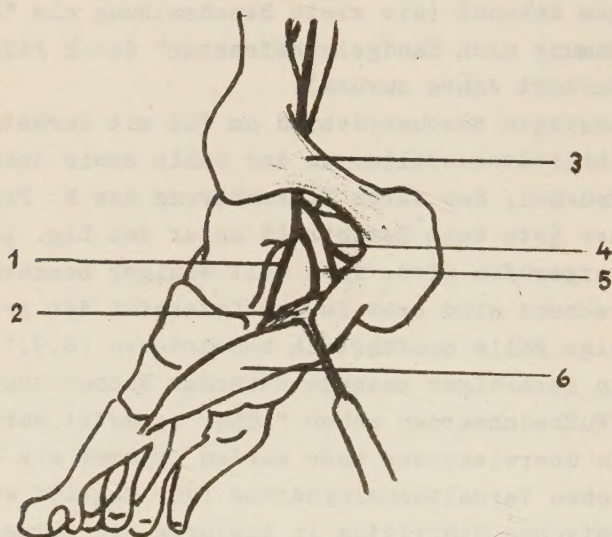


Abb.1: Der Verlauf des N. Tibialis in der Retromalleolargegend und seine Aufzweigung in die Plantarnerven (schem. nach KOPELL).

- 1 N. plantaris medialis
- 2 Ligamentum calcaneonaviculare
- 3 Ligamentum laciniatum
- 4 Rami calcanei des N. Tibialis
- 5 N. plantaris lateralis
- 6 M. abductor hallucis (zur Seite gezogen).

Das darunterliegende Fach ist durch Bindegewebssepten von den ebenfalls unter dem Band hindurchziehenden Sehnen der *Mm. flexor hallucis longus, flexor digitorum long. und tibialis posterior* getrennt. In ihm verläuft der *Nervus tibialis* begleitet von der *Arteria und Vena tibialis posterior* und teilt sich kurz danach in die *Nn. plantares*. Der *N. plantaris medialis* und *lateralis* treten durch fibröse Öffnungen am Beginn des *M. abductor hallucis*, der, vom oberen Blatt des zweischichtigen *Ligamentum laciniatum* entspringend, den *Canalis malleolaris* bildet und den durch das Band gebildeten Führungskanal fortsetzt. In ihm wird der Gefäß-Nervenstrang durch den Muskel nach unten gedrückt. Die Durchtrittspforte für den *N. plantaris medialis* ist oben begrenzt durch das *Ligamentum calcaneonaviculare*, die für den *N. plantaris lateralis* durch den *M. quadratus plantae*, der einen sehnigen Rand aufweist. Eine verstärkte Pronation des Fußes führt dazu, daß die Nerven gegen die fibrösen Kanten der Durchtrittsstellen gedrückt werden (also eine Position, in der der *pes plano-valgus* praktisch fixiert ist). Der *N. plantaris medialis*, welcher den stärkeren Ast darstellt, versorgt die einander zugekehrten Flächen der I., II., III., und IV. Zehe mit sensiblen Ästen. Motorisch innerviert er den *M. abductor hallucis*, den *M. flexor hallucis brevis* sowie die drei medialen *Lumbricalmuskeln*. Er entspricht etwa dem *N. Medianus* an der Hand. Der *N. plantaris lateralis* teilt sich in zwei Äste: In einen *Ramus superficialis*, der rein sensibel ist und die einander zugekehrten Teile der Zehen IV und V, den seitlichen Rand der V. Zehe und den lateralen Teil der *Planta pedis* bis zur Ferse versorgt, und in einen *Ramus profundus*, der die motorische Versorgung der *Mn. interossei*, der IV. *M. lumbricalis*, des *M. adductor hallucis* und des lateralen Kopfes des *M. flexor hallucis brevis* übernimmt.

IN DER LITERATUR DARGESTELLTE KLINISCHE BEOBACHTUNGEN

Beschrieben wurde das Syndrom zunächst vor allem im angelsächsischen Schrifttum. KOPELL und THOMPSON (1960) gehen auf die Pathogenese einer solchen konstriktionsbedingten Nervenerkrankung ("Entrapment neuropathy") ein, die mit zu den Ursachen für langwierige Beschwerden gehört. Entscheidend ist, daß der Durchzugskanal eines Nerven - entweder ein osteofibröser Tunnel oder auch eine Muskelspalte mit fibröser Kante - unelastisch ist und unnachgiebig im Vergleich zur weichen Substanz des Nervenstammes und daß somit im Durchkreuzungsgebiet nur ein geringer Ausdehnungsspielraum besteht. Ein Druckeffekt wirkt sich dabei nicht nur auf den Nerven selbst, sondern auch auf seine spezielle Blutversorgung aus. Dabei wird darauf hingewiesen, daß gerade der N. Tibialis sehr empfindlich ist gegen abnormen Druck in der Retromalleolargegend, meist ausgelöst durch vasculäre Ursachen oder durch Sehnenscheidenvergrößerung. Das Vorliegen von offensichtlicheren Schäden kann davon abhalten, sein Augenmerk auf ein möglicherweise vorliegendes Tarsaltunnelsyndrom zu richten. Dies wird häufig beobachtet nach Knöchel- oder Fußverletzungen, wenn die Beschwerden und die eingeschränkte Funktion über die gewöhnliche Heilphase hinaus andauern; es wird dann alles auf Veränderungen bezogen, die ligamentär bedingt sind oder vom Gelenk ausgehen.

Bei den Patienten mit Tarsaltunnelsyndrom, von denen IAM und KECK 1962 je einen Fall beschrieben, fand sich in der Anamnese kein Anhalt für ein Trauma. Klinisch standen Parästhesien beziehungsweise Gefühlslosigkeiten der Fußsohle im Vordergrund. KECK fand objektiv ausgeprägte Sensibilitätsausfälle auch am Dorsum der Zehen und an der Ferse.



Abb. 2 a

Die Zonen vollständiger Anästhesie erscheinen schraffiert. Bei 2 c sieht man die Ausdehnung der Operationsnarbe.



Abb. 2 b



Abb. 2 c

Abbildung 2 a, b und c zeigt die Ausbreitung der sensiblen Störungen bei dem von KECK beobachteten Patienten.

An motorischen Ausfällen fand KECK Paresen der kleinen Fußmuskeln, während sich bei LAM nichts über muskuläre Störungen zeigte. Letzterer beschreibt auch brennende Schmerzen an der Fußsohle, die sich vor allem nachts verstärkten und bei Hängenlassen der Beine oder beim Herumgehen nachließen, eine Tatsache, die KECK bei seinem Patienten nicht beobachten konnte. Eine ausgeprägte Druckempfindlichkeit

des N. tibialis unter dem inneren Knöchel findet sich bei beiden. IAM geht dabei auch auf die Blutversorgung des N. tibialis ein und vergleicht ihn mit dem N. medianus an der Hand, den seine spezielle Blutversorgung ebenfalls leicht anfällig für Kompressionen macht. Die von den beiden Autoren durchgeführte Operation brachte in etwa die gleichen anatomischen Befunde, nämlich einen unter dem Ligamentum laciniatum spindelig aufgetriebenen Nerv vor allem proximal und distal der Konstriktion. Die Neurolyse führte in beiden Fällen zur Beschwerdefreiheit.

MUMENTHALER und Mitarbeiter stellten 1964 das Tarsaltunnelsyndrom an einem Krankengut von zwölf Patienten dar. Als Ursache fand sich in sechs Fällen eine Distorsio pedis, in zwei Fällen Luxationsfrakturen der Sprunggelenke, in je einem Fall eine offene distale Unterschenkelfraktur, ein nicht näher beschriebenes Trauma (Schlag) und ein konnataler Klumpfuß, bei einem Patienten war die Pathogenese unklar. Bei einer Frau wurde ein zugleich vorliegendes beidseitiges Carpaltunnelsyndrom gefunden. Operiert wurde in zehn Fällen, wobei die Neurolyse viermal völlige Heilung und viermal weitgehende Beschwerdefreiheit brachte; bei den restlichen zwei Patienten trat deutliche Besserung ein. Als Symptomatik stellte MUMENTHALER besonders Mißempfindungen und Schmerzen an der Fußsohle heraus, die sich nach den Traumen mit oder ohne Latenzzeit einstellten. Diese werden durch das Gehen, manchmal jedoch auch nachts, verstärkt. Objektiv fand sich eine Druckdolenz des N. tibialis hinter dem Malleolus internus, Sensibilitätsstörungen (Hypästhesie, Anästhesie, Pallanästhesie, Dysästhesie) an der Sohle und manchmal auch am Zehenrücken, trophische Störungen der Fußsohlenhaut sowie eine Parese der kleinen Fußmuskeln mit Spreizschwäche der Zehen.

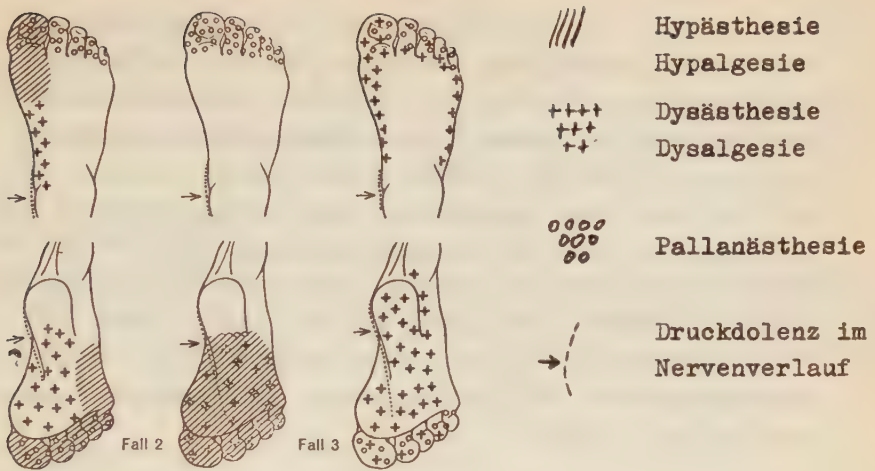


Abb.3

Vollständige Anästhesien wurden nahezu nicht beobachtet, Hyp- und Dysästhesien standen mehr im Vordergrund. Abb.3 zeigt einige der charakteristischsten Fälle.

Die Ungarn KOMAR und BANKY berichteten 1966 über einen Fall mit beiderseitigem Tarsaltunnelsyndrom. Bei ihrer Patientin fanden sich in der Anamnese etwa ein Jahr zurückliegende schwerere "Vertretungen" der Füße, in deren Anschluß Schmerzen vor allem an den Knöchelgegenden auftraten. Besonders stark war der Nachtschmerz, durch den die Patientin sogar erwachte. Außerdem wurde bei ihr ein halbes Jahr zuvor ein beiderseitiger pes planus festgestellt; die verordneten Einlagen konnten jedoch wegen der starken Knöchelschmerzen nicht getragen werden. Als charakteristische Symptome stellten die Autoren neben der Druckempfindlichkeit des N. tibialis unter dem Ligamentum laciniatum und den Empfindungsstörungen wechselnder Art vor allem eine Steigerung des Spontanschmerzes bei

Dorsalflexion des Fußrückens fest sowie das Phänomen, daß scharfe schneidende Schmerzen an der Stelle des Spontanschmerzes auftreten, wenn man in einer um den Unterschenkel gelegten Blutdruckmanschette den Druck auf 100 - 120 mm Hg erhöht. Ursache dafür dürfte sein, daß der durch die Kompression ohnedies geschädigte Nervenstamm auf die entsprechende Ischämie empfindlich reagiert. Die Operation brachte auch hier vollkommene Beschwerdefreiheit. Der histologische Befund eines aus dem Ligamentum laciniatum exzidierten Stückes zeigte zerissenes Fett- und Narbengewebe, stellenweise faserarm und hyalinisiert.

GEGENÜBERSTELLUNG DES TARSALE MIT DEM CARPALTUNNEL- SYNDROM

Von nahezu allen Autoren wird auf die Ähnlichkeit des Tarsaltunnelsyndroms (TTS) mit dem besser bekannten Carpaltunnelsyndrom (CTS) hingewiesen; MUMENTHALER beschreibt auch eine Patientin, bei der neben einem rechtsseitigen TTS auch ein beidseitiges CTS vorlag. Darum seien hier einige charakteristische Symptome, die bei beiden Syndromen auftreten, miteinander verglichen.

CTS	TTS
<u>Ätiologie:</u>	
Distale Radiusfraktur	Malleolarnahe Frakturen Sprunggelenksfrakturen
Distorsionen	Distorsionen
Handgelenksarthrit	
<u>Schmerzen:</u>	
Schmerzen in den Handgelenken	Schmerzen unter dem Innenknöchel
Nachtschmerz im Vordergrund	Nachtschmerz kommt häufig vor

CTS

TTS

Schmerzsteigerung durch
Bewegung im Handgelenk

Dorsalflexion des Fußbrük-
kens wirkt schmerzsteigernd

Sens. Störungen:

Akroparästhesien
Sensible Ausfälle im Be-
reich des Medianus

Parästhesien an den Zehen
Sensible Störungen vor allem
im Bereich des N. plantaris
medialis

Therapie:

Cortisoninjektionen
Operation

Cortisoninjektionen
Operation

Zur Ätiologie des CTS wäre noch zu bemerken, daß DAZZI und CALZI sowie vor allem JANZ darauf hinweisen, daß dieses Syndrom auch die Grundlage von Schwangerschaftsparästhesien darstelle. In diesem Falle wäre das CTS eine gutartige passagere Angelegenheit, hervorgerufen durch eine mechanische Einengung durch das Schwangerschaftsödem. Dieser pathogene- tische Faktor wurde beim TTS noch nicht beschrieben bzw. überprüft.

SYMPTOMATOLOGIE

Im Folgenden sei nun die Symptomatologie des Tarsaltunnelsyn- droms zusammengefaßt dargestellt, wie sie von allen Autoren mehr oder weniger übereinstimmend gefunden wurde.

Subjektive Beschwerden:

Schmerzen im Großzehenstrahl sowie im tibialen Anteil der Fußsohle mit Verstärken beim Gehen, Stehen und Berühren

("Gehen wie auf Nadeln oder Scherben").

Elektrisiertes Gefühl und Einschlafen der Füße nach längerem Gehen.

Stechende Schmerzen am Malleolus internus, dabei auch Ausstrahlung zum Unterschenkel möglich.

Schmerzen nachts beim Liegen mit Besserung beim Herabhängenlassen des Beines und kurzem Umhergehen.

Objektiv faßbare Befunde:

Druckdolenz des N. tibialis hinter dem Malleolus internus. Verstärkung des Schmerzes bei Dorsalflexion des Fußrückens und bei Kompression des Unterschenkels.

Parästhesien, Hypästhesie und Hypalgesie an der Fußsohle. Herabsetzung des Vibrationsempfindens bis zur Pallanästhesie.

Paresen der kleinen Fußmuskeln

Änderung der Hautbeschaffenheit (verstrichenen Papillarmuster) und Nagelveränderungen (Wölbung und Querstreifung).

Verminderung der Schweißsekretion.

PROGNOSE UND THERAPIE

Bleibt eine derartige Erkrankung unbehandelt, so läßt sich ihr weiterer Verlauf im Einzelfall nicht voraussagen. Ein Großteil der Patienten wird in sechs bis neun Monaten beschwerdefrei, entweder durch schrittweise Rückbildung der Entzündung oder infolge Abstumpfens der Schmerzempfindung wegen der Nervenatrophie, die durch den ständig einwirkenden Druck ausgelöst wurde. Eine große Anzahl der Patienten leidet an diesen Beschwerden jedoch jahrelang (KOPELL und THOMPSON).

Als therapeutisch wirksam werden allgemein Novocain-Infiltrationen und Hydrocortisoninjektionen in den Tarsaltunnel angegeben (GOODMAN und FORSTER haben am Carpal tunnel festgestellt, daß bei den Cortisoninjektionen nicht nur eine analgetische Wirkung erreicht wird, da sich nach erfolg-

reicher Injektion auch die Leitungszeit unter dem Carpaltunnel normalisierte). Bessern sich die Beschwerden, so lag nur eine entzündliche Reizung vor. In den anderen Fällen bringt nur die Operation einen bleibenden Erfolg: Es wird ein Bogenschnitt unter dem Malleolus internus im Verlauf des N. tibialis geführt. Das Ligamentum laciniatum wird durchtrennt und der oft zäh verhaftete und narbig veränderte N. tibialis mit seinen Ästen abpräpariert (dabei auch möglichste Schonung der Rr. calcaneares). Der Tarsaltunnel wird offengelassen und die Haut wird darüber wieder vernäht.

MORPHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN AM FUSSKELETT BEIM ERWORBENEN PLATTFUSS, DIE EIN TARSALTUNNELSYNDROM AUSLÖSEN KÖNNTEN.

Es wären mehrere Faktoren denkbar, die den pes plano-valgus mit in die ätiologischen Ursachen des Tarsaltunnelsyndroms einbeziehen ließen: NIEDERECKER wies nach, daß bei den Endzuständen nach Plattfüßen die Bänder an den Außen-seiten der Fußgelenke immer kontrakt sind. HOHMANN zeigte an Hand von Bandpräparaten, daß eine Aufbiegung des Fußes eine Torsion der Bänder nach sich ziehe. Des weiteren wäre es möglich, daß das Herabsinken des Talus und die Pronation des Calcaneus zu einer Verziehung und Spannung des Ligamentum laciniatum führt, das ja, vom Malleolus internus kommend, am Calcaneus ansetzt.

Neben diesen Bandspannungen könnten auch die veränderten Knochenverhältnisse selbst zu einer Einengung des Tarsaltunnels und damit zu einer Kompression des Nerven führen. Dies kann geschehen durch den Taluskopf, der manchmal weiter als der innere Knöchel vorragt oder durch das Sustentaculum tali, das durch das Abgleiten des Taluskopfes nach innen und unten gedrückt wird und stark verbreitert nach innen vorragt. Ferner wird, wie zu Anfang bereits ausgeführt, der N. plantaris medialis und lateralis bei verstärkter Pronation des Fußes gegen die fibrösen Kanten der Durchtrittsstellen am M. abductor hallucis gedrückt, also eine Position, die beim Plattfuß die Dauerhaltung darstellt.

Interessant sind in diesem Zusammenhang noch Untersuchungen von DENGLE, der bei Plattfüßen aus polsterartigen Gewebsverdickungen an der medialen Knöchelgegend Probeexzisionen entnahm und sie histologisch untersuchte. Sie zeigten im Schnitt Bindegewebswucherungen, die vom Perineurium ausgingen. Auch dieses könnte der Ausdruck einer Reaktion des Nerven auf den gesteigerten Druck im Tarsaltunnel sein.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

UNTERSUCHUNGSGUT

Die Untersuchungen wurden an 120 Patienten der Ambulanz der Orthopädischen Poliklinik der Universität München durchgeführt. Bei diesen Fällen, die zum größten Teil in die Sprechstunde kamen, um mit neuen Einlagen versorgt zu werden, handelt es sich insofern bereits um eine Auswahl, als nur Patienten mit ausgeprägterem Plattfuß zur näheren Untersuchung herangezogen wurden; die an sich geeignetsten Formen, nämlich die kontrakten Plattfüße, waren in dem Krankengut zahlenmäßig zu gering vertreten, um sie alleine auswerten zu können. Die angeborenen kindlichen Plattfüße schieden für die Untersuchung aus, ebenso alle Plattfüße, die traumatisch entstanden waren, da sich hier die ätiologischen Momente für ein etwaig auftretendes Tarsaltunnelsyndrom - Trauma oder Plattfuß - nicht auseinanderhalten lassen.

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Im Vordergrund standen eine genaue Anamnese und die eingehende klinische Untersuchung der Patienten; dabei gaben Inspektion und Palpation bereits erste Aufschlüsse über das Vorliegen von trophischen Störungen und den Funktionszustand des N. tibialis. Bei der Prüfung der Sensibilitätsausfälle wurde neben den üblichen Methoden einer neurologischen Untersuchung der Ninhydrintest nach GELDMACHER durchgeführt. Röntgenaufnahmen haben für das Tarsaltunnelsyndrom keinen eigentlichen diagnostischen Wert, sie nützen jedoch insofern, als sich Arthrosen oder alte Frakturen als Ursache von Beschwerden ausschließen lassen.

Bei der Befragung der Patienten nach ihren subjektiven Beschwerden wurde vor allem Wertgelegt auf das Schmerzmuster: Die Lokalisation der Schmerzen, die Schmerzqualität (ob dumpf, schneidend, ziehend), den Zeitpunkt des Auftretens (morgens, abends oder nachts, nach längerem Gehen) und eine Verstärkung oder Besserung bei bestimmten Bewegungen oder Haltungen des Fusses. Anamnestisch wichtig waren ferner gehäuft auftretende Elektrisiergefühle, "Ameisenlaufen" sowie leichtes Einschlafen der Füße.

Von den objektiv faßbaren Befunden waren folgende wichtig:

Druckdolenz des N. tibialis hinter dem Malleolus internus,

Verstärkung des Schmerzes bei starker Dorsalflexion des Fußrückens sowie bei Kompression des Unterschenkels mit einer Blutdruckmanschette unter einem Druck von 100 mm Hg,

Hypalgesien und Hypästhesien im Fußsohlenbereich, geprüft mit Nadel und Wattebausch,

Gestörtes Vibrationsempfinden oder Pallanästhesie, geprüft durch Aufsetzen einer schwingenden Stimmgabel,

Paresen der kleinen Fußmuskeln, was deutlich wird durch abgeschwächtes oder ausgefallenes Zehenspreizen,

Änderung in der Hautbeschaffenheit (verstrichenes Papillarmuster),

Nagelveränderungen wie Streifung, stärkere Wölbung, Hohlnägel, treppenförmige Querwülste,

Verminderung der Schweißsekretion, geprüft mit dem Nihhydrintest.

Störungen in der Schweißsekretion sind die objektivsten Zeichen für Innervationsstörungen eines Hautgebietes. Der Nihhydrintest nach GELDMACHER ist ein Drucktest, bei

dem die in den einzelnen Schweißtröpfchen enthaltenen Aminosäuren nachgewiesen werden. Er fällt umso schwächer aus, je mehr die Schweißdrüsensekretion vermindert ist, was der Fall ist bei Unterbrechung eines peripheren Nerven, ~~dam~~ mit ihm ja auch die vegetativen Fasern ziehen. Dieser Test, sonst zum Nachweis von Sensibilitätsstörungen an der Hand benutzt, wurde hier in der von MEYER, BRÜCHLE und SCHÄFER angegebenen Modifikation auch an der Fußsohle angewandt: Der Fuß des Patienten wurde mit leichtem Druck auf glattes, weißes Schreibmaschinenpapier gesetzt und mit Bleistift in seinen Umrissen festgehalten. Anschließend wurde die Ninhydrin-Aceton-Lösung mit einem Spray auf den Papierbogen aufgetragen. Nach dem Lufttrocknen kam der Abdruck für 15 Minuten bei 40 - 60 Grad in einen Heißluftsterilisator. Die abgedruckten Schweißtröpfchen erschienen nun in einem blauen Farbton. Dieser Test bringt hier, vor allem wegen der oft stark ausgeprägten Schwielenbildung an der Fußsohle, nicht die schönen Ergebnisse wie an der Hand, weswegen auch auf eine Wieder-
gabe verzichtet wurde; bei unklaren sensiblen Störungen könnte er jedoch mit zur Diagnostik herangezogen werden.

DIFFERENTIALDIAGNOSTISCHE BEMERKUNGEN

In der Anamnese war vor allem auf schwerere Distorsionen am Knöchel oder auf Frakturen im Malleolarbereich zu achten, da bei einem in solchen Fällen auftretenden Tarsaltunnelsyndrom dieses nicht auf den Plattfuß, sondern auf das erwähnte Trauma zu beziehen wäre, wie es ja in der Arbeit von MUMENTHALER gezeigt wurde. Ebenso waren die Beschwerden genau abzugrenzen, die vom Plattfuß selbst her-
kamen und eventuell ein Tarsaltunnelsyndrom vortäuschen konnten. Hier sind vor allem zu erwähnen: Schmerzen in den

Knöchelgegenden, die manchmal auch weiter proximal ausstrahlen, bei fortgesetzter Belastung zunehmen und in Ruhe verschwinden.

Schmerzen vom Arthrosotyp, anfangs meist gerade nach der Ruhe am stärksten (oft bestehen jedoch bei schweren alten Plattfüßen mit ausgeprägten Arthrosen keine Beschwerden).

Neben allgemeinen Fußbeschwerden ("Verrenkungen, Überanstrengungen des Fußes"), die oft nur auf Band-, Gelenks- oder Muskelschäden zurückgeführt werden sowie Entzündungen der Plantaraponeurose ist das Tarsaltunnelsyndrom zu differenzieren von Syndromen, die infolge von Lumbalwurzelkompression (häufige Ursache von sensiblen Störungen) oder durch Störung des autonomen Systems entstehen. Lange anhaltende Reizung eines somatischen Nerven kann eine Überfunktion des autonomen Nervensystems auslösen, was den ursprünglich kausalen Mechanismus überdecken kann und die Diagnostik erschwert. Außerdem verursacht die Entzündung eines motorischen Nerven ein Schmerzmuster, wie es bei sympathischer Hyperaktivität beobachtet wird, nämlich tiefe schwer zu lokalisierende Schmerzen. Eine diffuse Druckempfindlichkeit von Nervenstämmen kann auch durch distal gelegene Reizherde hervorgerufen werden (KOPELL und THOMPSON).

Differentialdiagnostisch sind ferner wichtig:

Posttraumatische Bandinsuffizienz;

Sinus Tarsi-Syndrom (es tritt auf nach relativ leichten Distorsionen des Sprunggelenks mit langdauernden Schmerzen und Anstrengungsödem im Sinus tarsi. Die Beschwerden zeigen sich hier vor allem bei Supination);

Durchblutungsstörungen der verschiedensten Genese;

Calcaneussporn;

MORTON-Neuralgie (eine Neurombildung des N.digita-

lis communis meist zwischen dem 2. und 4. Strahl. Die Schmerzen können jedoch manchmal auch den ersten Strahl betreffen und sich auch retrograd zur Ferse ausbreiten);

Als weitere diagnostische Methode könnten hier ex juvenibus noch die bereits erwähnten Hydrocortisoninjektionen angeführt werden, die es erlauben, zwischen einer vielleicht vorübergehenden entzündlichen Reizung des N.tibialis oder einem schwereren Kompressionsschaden zu unterscheiden; sie ist insofern noch wertvoll, weil dadurch gleichzeitig der Weg des therapeutischen Vorgehens gegeben ist (operative Beseitigung der mechanischen Irritation).

KASUISTIK

Die Gesamtzahl der untersuchten Fälle betrug 120; dabei wurden, wie bereits erwähnt, die angeborenen kindlichen Plattfüße und die traumatisch erworbenen nicht zur Untersuchung herangezogen. Nach der ersten Befragung und einer grobklinischen Untersuchung konnten bereits 103 Patienten ausgeschieden werden, da ihre Beschwerden eindeutig auf den Plattfuß zu beziehen waren und sich auch nicht der geringste Anhalt für ein etwa vorliegendes Tarsaltunnelsyndrom ergab. Bei 17 Patienten, die zunächst etwas abweichende Symptome angaben, wurde die genauere Untersuchung mit angegebenen Methoden durchgeführt.

Die folgende Tabelle enthält das Alter dieser Patienten, den Schweregrad ihrer Plattfüße, die Dauer der Plattfußbeschwerden, die Art der Tarsaltunnelsyndrom-ähnlichen Beschwerden und die Untersuchungsergebnisse. Die Fälle mit auffälligeren Symptomen werden anschließend gesondert herausgegriffen.

Fall Nr.	Name	Alter	Diagnose	Plattf.- Beschw. seit:	TTS- ähnliche Beschwerden	Untersuchungsergebnisse
1	Bl. Maria	70 J.	Erheblicher Plattspreiz- fuß bds.	54 J.	Seit 3 Jahren Schmerzen am li. Außenknöchel und an der li. Fußaußenkante, die sich bei Berührung und nachts verstärken. Hypästhesien und Pallesthesie am li. lateralen Fußsohlen- und Fußrückenbereich. Zehen- spreizen li. gegenüber re. vermindert.	siehe unten
2	H. Anna	81 J.	Mäßiger Platt- spreizfuß bds. mit Syndaktylie	5 J.	Manchmal Brennen an den Fußsohlen. Hypästhesie im Zehenbereich	Keine auffallenden sen- sible und motorische Störungen. Füße kalt, feucht. Fußpulse schlecht tastbar.
3	K. Maria	57 J.	Li.geburtstraun- matischer Spitz- fuß mit Verkür- zung, re.Platt- fuß mit Über- lastungsspreiz- fuß	5 J.	Schmerzen in den Grundge- lenken der 3 lateralen Zehen re.. Nach längerem Gehen ziehende Schmerzen an der re. Wade. Leicht- tes Einschlafen des re. Fußes.	Keine sensiblen und mot. Störungen zu objektivie- ren. Vibrationsempfinden allgemein herabgesetzt.
4	H. Shirley	19 J.	Lehrlingsplatt- fuß bds.	3 J.	Manchmal im Sitzen Elek- trisierungsgefühl an beiden Fußsohlen; häufig kalte Füße	Keine sensiblen, mot. und trophische Störungen.

Fall Nr.	Name	Alter	Diagnose	Plattf.- Beschw. seit:	TTS- ähnliche Beschwerden	Untersuchungsergebnisse
5	G. Karl	68 J.	Schwerer Platt- fuß bds.	53 J.	Elektrisiiergefühl überbei- den Fußrücken, beim Gehen heftige Fuß- und Waden- schmerzen, die nach kur- zen Erholungspausen ver- schwinden. Pallaanästhesie re. im medialen und li. im lateralen Fußbereich. Fuß- se sehr trocken, Nihydrin- test Ø.	siehe unten
6	B. Johann	16 J.	Schwerer Lehr- lingsplattfuß bds. bei über- gewicht	1 J.	Nach längerem Stehen Bren- nen an den Fußsohlen. Schmerzen in der Sprungg- lenksgegend.	Druckdolenz des N. tibi- alis liegt nicht vor. Sensible, motorische und trophische Störungen sind nicht nachzuweisen.
7	H. Anni	17 J.	Lehrlings- plattfuß bds.	5 J.	Elektrisiiergefühl an bei- den Füßen nach längerem Sitzen.	Sensible und motorische Störungen sind nicht zu objektivieren. Trophische Störungen liegen nicht vor.
8	K. Maria	65 J.	Plattsprunggfuß bds.	1 J.	Leichtes Einschlafen der Füße. Nach längerem Gehen Brennen an beiden Fußsoh- len.	Fußpulse schlecht tastbar. Vibrationsempfinden im ganzen Fußbereich herabge- setzt. Sensible Störungen sind nicht nachzuweisen.

Fall Nr.	Name	Alter	Diagnose	Plattf.- Beschw. seit:	TTS- ähnliche Beschwerden	Untersuchungsergebnisse
9	J. Gerhard	34 J.	Plattpreiz- fuß bds.	1 J.	Häufig kalte Füße	Sensible, motorische und trophische Störungen lie- gen nicht vor.
10.	D. Frieda	65 J.	Plattpreiz- fuß bds. mit Arthrose	6 J.	Schmerzen am li. Innen- knöchel	Keine Druckdolenz des li. N. tibialis. Sensible und motorische Störungen feh- len.
11	E. Vincenzo	40 J.	Angeborener Plattfuß bds.	40 J.	Schmerzen an der Fuß- schle. Häufig krübeln an den Zehen.	Sensible, motorische und trophische Störungen lie- gen nicht vor.
12.	Sch. Stefanie	51 J.	Knickplattfuß bds., li. operiert. aus- geprägte Ar- throse	36 J.	Schmerzen in den Sprung- gelenksgegenden (am stärk- sten morgens nach dem Auf- stehen). Elektrisierungsgefühl an beiden Fußsohlen.	siehe unten
13	Z. Roman	47 J.	Teilkontrakte extreme Platt- füße.	37 J.	Brennen an den Fußsohlen. Häufig Einschlafen beider Füße.	Fußpulse bds. schlecht tastbar. Sensible Störun- gen sind nicht zu objek- tivieren. Zehenspreizen ist eingeschränkt.
14	Sch. Heinrich	25 J.	Plattfuß re. Traumatischer Plattfuß li.	8 J.	Nach längerem Sitzen Elektrisierungsgefühl an bei- den Vorfüßen.	Sensible, motorische und trophische Störungen sind nicht nachzuweisen.

Fall Nr.	Name	Alter	Diagnose	Plattf.- Beschw. seiti	TTS- ähnliche Beschwerden	Untersuchungsergebnisse
15	L. Margarethe	61 J.	Plattspreiz- fuß bds.	5 J. e	Beim Gehen Schmerzen an der re. Fußsohle.	Fersensporn re. mit starker Druckschmerz- haftigkeit. Keine sen- siblen und mot. Störungen.
16	L. Anna	67 J.	Plattspreiz- fuß bds.	30 J.	Kältegefühl im Sitzen. Schmerzen an der re. Fuß- sohle.	Fersensporn re.. Fußpulse schlecht tast- bar. Vibrationsempfinden eingeschränkt. Sensible Störungen sind nicht zu objektivieren.
17	K. Nabil	25 J.	Knickplatt- fuß bds.	1 J.	Schmerzen an beiden Innenknöcheln.	Sensible und, motorische und trophische Störungen sind nicht nachzuweisen.

Von den in der Tabelle aufgeführten Patienten seien die Fälle Nr. 1, 5 und 12 gesondert herausgegriffen:

Fall 1: Bl. Maria, 70 J., Kbl. Nr. 3319/63

Die Patientin trägt seit ihrem 16. Lebensjahr Einlagen wegen ihrer beiderseits vorhandenen Plattfüsse. 1953 war sie in Behandlung wegen eines Bandscheibenschadens und wegen eines Fersensporns links. Im Januar 1963 kam es zum Auftreten von erheblichen Schmerzen am linken Aussenknöchel ohne faßbare äussere Ursache. Hirudoidsalbe und Rubri-
mentfußbäder brachten keine Besserung. In Ruhe, besonders nachts, treten Schmerzen an der Aussenkante des linken Fusses sowie am linken Außenknöchel auf, die sich beim Berühren verstärkten. Die Patientin hat das Gefühl, als ob Scherben einschneiden würden. Nachts hat sie deutliches Kältegefühl in beiden Füßen und trägt deshalb Bett-
schuhe. Ein Einschlafgefühl in beiden Füßen bessert sich nach kurzen kräftigen Bewegungen.

Objektive Befunde:

Plattspreizfuß re. und erheblicher Plattspreizfuß li mit Hallux valgus. Fußpulse beidseits nur schwach tastbar.

Unter dem Malleolus internus sind keine auffälligen Befunde zu erheben. Druckdolenz und Klopfempfindlichkeit des N. tibialis fehlen. Über dem linken Aussenknöchel findet sich eine weiche, teigige Schwellung, die nicht druckschmerzhaft ist. Am lateralen Teil der linken Fußsohle, der 3., 4. und 5. Zehe links sowie am lateralen Fußrücken bis etwa drei Querfinger über dem Aussenknöchel besteht eine deutliche Hypästhesie (etwa im Bereich von S_I und L_{IV}). Im gleichen Gebiet ist das Vibrationsempfinden herabgesetzt. Über dem 3. und 4. Strahl links besteht erhebliche Druck-

schmerzhaftigkeit mit den Anzeichen für eine MORTON- Neuralgie. Das Zehenspreizen ist links gegenüber rechts vermindert. Trophische Störungen liegen nicht vor, das Hautrelief ist nicht verändert.

Die Beschwerden der Patientin lassen sich nicht im Sinne eines Tarsaltunnelsyndroms deuten. Die typischen Beschwerden an der inneren Knöchelgegend fehlen ebenso wie die charakteristischen Sensibilitätsausfälle im Gebiet des N. plantaris medialis. Die Hypästhesien an der linken Fußaußenkante lassen sich wohl durch ein LWS- Syndrom erklären, dessentwegen die Patientin ja schon in Behandlung war. Inwieweit die Schmerzen nicht doch auf eine vorausgegangene Distorsion zurückzuführen sind, läßt sich nicht genau sagen, da eine exakte Anamnese wegen der ungenauen Angaben der Patientin nicht zu erheben war.

Fall 5: G. Karl, 68 J., Kbl. Nr. 3527/63

Der Patient hat seine Plattfüsse seit dem Lehrlingsalter. Vor etwa 40 Jahren habe er eine schwerere Prellung des rechten Vorfusses und vor 10 Jahren eine Quetschung des linken Vorfusses erlitten. Im Anschluß an diese Traumen sei eine Verschlechterung der schon vorher bestehenden Beschwerden (Schmerzen, die vor allem nach längerem Gehen von der Knöchelgegend zur Wade ausstrahlten) aufgetreten. Ständiges Tragen von Einlagen oder orthopädischen Schuhen brachte keine wesentliche Besserung. In den letzten Jahren habe der Patient nur noch kurze Wegstrecken gehen können und mußte dann wegen heftiger Fuß- und Wadenschmerzen stehenbleiben; diese verschwanden nach kurzen Erholungspausen. Ein Elektrisiergefühl tritt manchmal über beiden Fuß-

rücken auf (angeblich wetterbedingt). 1961 kam es zu einem Ulcus cruris links, nachdem der Patient schon lange Beschwerden wegen seiner Krampfadern an beiden Unterschenkeln hatte.

Objektive Befunde:

Schwere Plattfüsse beiderseits, rechts etwas ausgeprägter. Bräunlich livide Verfärbung über beiden Innenknöcheln und ausgeprägte Varizen an beiden Unterschenkeln. Die Fußpulse sind nicht tastbar, die Füße fühlen sich kalt an.

Sensible Störungen fehlen. Rechts ist im medialen und links im lateralen Fußbereich das Vibrationsempfinden aufgehoben. Ein Spreizen der Zehen ist nur schlecht möglich.

Die Haut über beiden Fußrücken ist pergamentartig; das Papillarmuster ist gut ausgeprägt. Alle Zehennägel sind krallenförmig verkrümmt.

Eine Durchführung des Ninhydrintestes war wegen der starken Trockenheit der Fußsohlen nicht möglich.

Im Vordergrund stehen bei dem Patienten die Durchblutungsstörungen der unteren Extremitäten; er zeigt die typischen Symptome der Claudicatio intermittens. Auch die anderen Erscheinungen am Fuß wie das aufgehobene Vibrationsempfinden, die trophischen Störungen und die starke Trockenheit sind auf die Durchblutungsstörungen zurückzuführen.

Fall 12: Schw. Stefanie, 51 J., Kbl. Nr. 515/64

Die Patientin hat ihre Plattfüsse etwa seit dem 14. Lebensjahr. Sie machten ihr zunächst keine besonderen Beschwerden. Später verordnete Einlagen wurden nur wenig getragen. Im Laufe der Jahre auftretende Schmerzen in den Knöchelgegenden wurden immer stärker und schließlich war trotz konservativer Behandlung ein Gehen nicht mehr möglich.

Deshalb wurde der linke Fuß, an dem die Beschwerden stärker ausgeprägt waren, 1964 operiert. Schmerzen treten nachts vor allem in der Sprunggelenksgegend mit Ausstrahlung zur Wade auf, am stärksten morgens nach dem Aufstehen mit Besserung nach etwa halbstündigem Gehen. Elektrisiergefühl ist an beiden Fußsohlen häufig (links stärker als rechts), besonders nach längerem Hängenlassen der Beine.

Objektive Befunde:

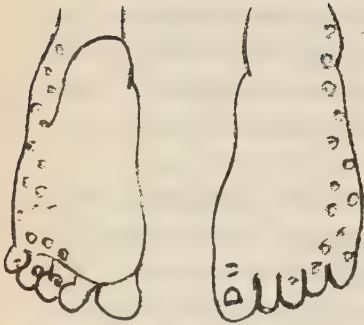
Knickplattfuß beiderseits, links operiert (Eröffnung lateral, med. Keil am Talo- Naviculargelenk entnommen, Talus in Calcaneus eingelassen, Versteifung durch Kirschnerdraht). Reizlose Narben. Ausgeprägte Arthrosen. Die Fußpulse sind beiderseits gut tastbar.

Hinter dem Malleolus internus links bestehen leichte Schmerzen im Narbenverlauf. Das Berührungs- und Schmerzempfinden ist im linken Aussenknöchelbereich und an der lateralen Fußkante vermindert. Rechts bestehen keine sensiblen Störungen. Auf der rechten Fußsohle besteht im Bereich des durchgesunkenen Längsgewölbes und in der Ballengegend starke Schwielenbildung; der Ninhydrintest ist aus diesem Grunde hier nicht zu verwerten.

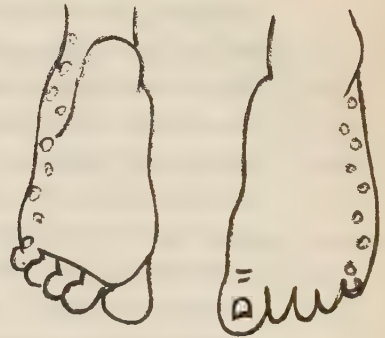
Die Schmerzen der Patientin sind auf die schweren arthrotischen Veränderungen in den Sprunggelenken zu beziehen. Die Sensibilitätsausfälle auf der linken Seite sind, ebenso wie die leichte Druckschmerzhaftigkeit hinter dem Innenknöchel, auf die vorausgegangene Operation zu beziehen.

Die sensiblen Störungen der drei hier näher dargestellten Fälle sind im folgenden noch schematisch gezeigt:

Übersicht über die sensiblen Störungen bei den
Fällen 1, 5 und 12



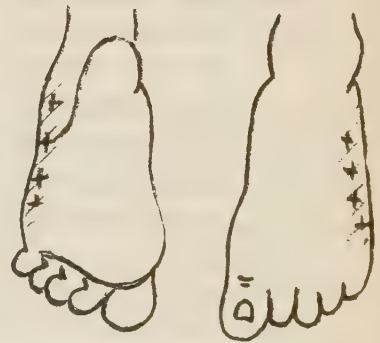
Fall 1: Li. Fuß



Fall 5: Li. Fuß



Fall 5: Re. Fuß



Fall 12: Li. Fuß

Zeichenerklärung:



Pallanaesthesia



Hypaesthesia



Hypalgesia

ERGEBNISSE

Bei keinem der untersuchten Patienten ergab sich ein Anhalt für ein möglicherweise vorliegendes Tarsaltunnelsyndrom, weder von sensibler und motorischer Seite noch vom Schmerzmuster her. Wenn Beschwerden geschildert wurden, die sich nicht mit den üblichen Plattfußbeschwerden in Einklang bringen ließen, konnten diese differentialdiagnostisch von einem Tarsaltunnelsyndrom abgegrenzt werden.

DISKUSSION

Beim Tarsaltunnelsyndrom liegt eine Schädigung des N. tibialis ohne Kontinuitätsunterbrechung vor und zwar in der chronischen Form, wie es ja ähnlich beim Carpaltunnelsyndrom schon seit langem bekannt ist. Neurophysiologisch tritt dabei in den schwereren Fällen eine Drucklähmung mit Abnahme der Erregbarkeit und der Nervenleitungsgeschwindigkeit ein. Es kann ein temporärer Block auftreten, der sich restituieren kann oder zu einem irreversiblen Schaden wird.

In der Mehrzahl der bisher beschriebenen Fälle von ausgeprägten Tarsaltunnelsyndromen handelt es sich um posttraumatische Folgen nach Distorsionen des Sprunggelenks oder Frakturen im Malleolarbereich (9, 15), bei zwei Darstellungen (8, 11) wird auf die pathogenetischen Ursachen nicht näher eingegangen, wobei traumatische Faktoren jedoch nicht ausgeschlossen sind. Ein etwa bestehender Zusammenhang zwischen dem Tarsaltunnelsyndrom und dem Pes plano-valgus als ätiologischem Moment wurde bis jetzt noch nicht untersucht. Wohl hatte die von KOMAR und BANKY (9)

beschriebene Patientin einen beidseitigen mäßigen Überlastungsplattfuß, doch wurde bei ihr das später auftretende und eindeutig nachgewiesene Tarsaltunnelsyndrom klar auf mehrere schmerzhafteste Distorsionen der Sprunggelenke bezogen.

Das Tarsaltunnelsyndrom kann immer nur aus einem eindeutig vorhandenen Symptomenkomplex diagnostiziert werden.

Als Haupterkrankungszeichen werden genannt:

Druckdolenz des N. tibialis am Innenknöchel
(8, 9, 11, 15)

Schmerzsteigerung bei Dorsalflexion des Fußes
(9, 15)

und Unterschenkelkompressionsschmerz;

Parästhesien und Hypästhesien im Fußsohlenbereich,
vor allem im Bereich des N. plantaris medialis
(8, 9, 11, 15).

Die motorischen Ausfälle und die trophischen Störungen werden als mehr oder weniger ausgeprägte Begleitsymptome dargestellt. Von den subjektiv geschilderten Beschwerden sind vor allem die Schmerzen am Innenknöchel- und Fußsohlenbereich wichtig, wobei entweder die Ruhe- und Nachtschmerzen oder der Bewegungsschmerz überwiegen können.

Bei den durchgeführten Untersuchungen galt es nun klarzustellen, ob und inwieweit die geschilderten, rein theoretisch geschlossenen pathologischen Zusammenhänge beim Plattfuß zur Auslösung eines Tarsaltunnensyndroms führen können.

Aus dem Krankengut der Plattfußpatienten, die in die Ambulanz der Orthopädischen Poliklinik kamen, um sich mit Einlagen versorgen oder wegen anderweitiger Beschwerden behandeln zu lassen, wurde insofern bereits eine Auswahl ge-

troffen, als keine angeborenen kindlichen Plattfüße und keine traumatisch erworbenen zu den näheren Untersuchungen herangezogen wurden. Bei ersteren war eine Störung im Sinne eines Tarsaltunnelsyndroms noch nicht zu erwarten, bei letzteren wäre eine Abgrenzung der ätiologischen Faktoren - ob Plattfuß oder Trauma - nicht möglich gewesen.

Von den 120 ausgewählten Patienten mit ausgeprägteren Plattfüßen konnten nach der ersten Befragung bereits 103 ausgeschieden werden, da sich bei ihnen auch nicht der geringste Anhalt für das Vorliegen eines Tarsaltunnelsyndroms ergab. Ihre Beschwerden ließen sich ausnahmslos auf die in erster Linie arthrotisch bedingten Plattfußschmerzen zurückführen. Die 17 Patienten, die zunächst etwas abweichende Beschwerdebilder geschildert hatten, wurden nach den angegebenen Methoden näher untersucht; sie sind in der Tabelle aufgeführt. 11 Patienten haben ihre Plattfußbeschwerden zwischen 1 und 10 Jahren, der Rest 25 Jahre und mehr. Dabei zeigten sich lediglich bei den Fällen 1, 5 und 12 auffälligere Symptome, die es differentialdiagnostisch abzugrenzen galt; sie sind ausführlicher beschrieben worden.

Die Schmerzen, die von ihnen geschildert wurden, sowie die objektiv faßbaren Beschwerden konnten auf andere Ursachen zurückgeführt werden. Dies war in einem Fall ein LWS-Syndrom, das schon mehrere Jahre bestand und dessentwegen die Patientin schon in Behandlung war. Als Ursache für die Schmerzen am linken Außenfuß ließ sich eine länger zurückliegende Distorsion nicht ausschließen. Bei dem anderen Patienten waren es arterielle Durchblutungsstörungen der Unterschenkel mit den typischen Symptomen einer Claudicatio intermittens, die seine Beschwerden hervorriefen. Die sensiblen Störungen der dritten Patientin schließlich lassen sich als postoperative Folgen nach ihrer Plattfußoperation

deuten während die Schmerzen am anderen Fuß auf die Arthrosen zu beziehen sind.

Es ließ sich somit bei keinem der untersuchten Plattfußpatienten ein klinisch gesichertes Tarsaltunnelsyndrom mit den oben geschilderten Hauptsymptomen nachweisen und als Ursache für die vorhandenen Beschwerden anführen.

Als alleinige ätiologische Ursache für ein Tarsaltunnelsyndrom wären also wohl Traumen anzusehen, wie es ja vor allem in der Arbeit von MUMENTHALER zum Ausdruck kam.

ZUSAMMENFASSUNG

An einem Krankengut von 120 Patienten mit ausgeprägtem, nicht traumatisch erworbenem Plattfuß wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen dem Pes planus und dem Tarsaltunnelsyndrom besteht. Dabei konnte in keinem Fall ein solches Syndrom mit einem beweisenden Symptomenkomplex gefunden werden. Dies läßt den Schluß zu, daß der Plattfuß nicht, wie von den rein theoretisch geschlossenen Ursachen her hätte vermutet werden können, in die Reihe der für das Tarsaltunnelsyndrom pathogenetischen Faktoren einzureihen ist.

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Dazzi P., Calzi A.: G. Psichiat. Neuropat. 91, 599 - 645 (1963).
- (2) Debrunner H.U.: Schweiz. med. Wschr. 93, 1660 (1963)
- (3) Eichhorn M.: Das Carpaltunnelsyndrom bei Polyarthritidis, Dissertation (1966).
- (4) Fahlund G.: J. Neurosurg. 3, 223 (1946), zit. bei 8,9,11,15.
- (5) Geldmacher J.: Chir. Praxis 6, 317 (1962).
- (6) Janz D.: Dtsch. med. Wschr. 87, 1454 - 1457 (1962).
- (7) Kaesler H.E.: Dt. Ztschr. für Nervenheilkunde 185, 453 - 470 (1963).
- (8) Keck Ch.: J. Bone Jt. Surg. 44A 180 (1962).
- (9) Komar J., Banky F.: Münchner med. Wschr. 20, 1115 - 1117 (1966).
- (10) Kopell H.P., Thompson W.A.L.: The New Eng. J. of Med. 262, 56 (1960).
- (11) Lam S.J.S.: Lancet 1962/II, 1345.
- (12) Lange M.: Orthopädie und Traumatologie II., Enke (1965)
- (13) v. Lanz T., Wachsmuth W.: Prakt. Anatomie I/IV, J. Springer, (1938).
- (14) Meyer A., Bröchle H., Schäfer P.: Chir. Praxis 9, 111 (1965).
- (15) Mumenthaler M.: Schweiz. med. Wschr. 94, 373 (1964).
- (16) Niederecker K.: Der Plattfuß, Enke (1959).
- (17) Nigst H.: Langenbecks Arch. 301, 855 (1962)

- (18) Nigst H.: Chirurgie peripherer Nerven, Thieme (1955).
- (19) Roaf R.: Brit. J. Surg. 33, 382 (zit. bei 8,9,15).
- (20) Ward W.: Sth. Surg. 14, 124 (1948), zit bei 8,9,11,15.

L e b e n s l a u f

Am 10.6.1942 wurde ich, Hartwig Friedrich B a u e r , als zweiter Sohn des Zahnarztes Ludwig Bauer und seiner Ehefrau Gerda, geb. Reichert, in Eichstätt/Mfr. geboren und röm.kath. getauft. Anfang September 1948 trat ich in die Volksschule Eichstätt ein, von der ich nach der 4.Klasse im September 1952 in das Hum.Gymnasium Eichstätt übertrat. Hier absolvierte ich am 19.7.1961.

Mein Medizinstudium begann ich an der Universität München im November 1961. Hier legte ich auch mein Vorphysikum nach dem Sommersemester 1962 sowie mein Physikum nach dem Wintersemester 1963/64 ab. Meine klinischen Semester studierte ich ebenfalls in München; wo ich auch im Frühjahr 1967 das Staats-examen ablegte.

Nach Erhalt meiner Zulassung als Medizinalassistent begann ich am 15.8.1967 meine Medizinal-Praktikantenzeit auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Kipfenberg, Ldkr.Eichstätt.

